

Backlight system for transmissive electro optical modulator

Patent Number: ☐ US6023550
Publication date: 2000-02-08
Inventor(s): BENOIT PASCAL (DE)
Applicant(s): THOMSON MULTIMEDIA SA (FR)
Requested Patent: ☐ JP10339874
Application Number: US19980084549 19980526
Priority Number(s): FR19970006462 19970527
IPC Classification: G02B6/10
EC Classification: F21V8/00B
Equivalents: ☐ EP0881427, A1, ☐ FR2764086

Abstract

The present invention relates to a backlight system for transmissive electro-optical modulator comprising: at least one source of light rays; at least one reflector for returning the light rays along a first direction referenced z; a means of transmission of light, positioned at the exit of the reflector in such a way as to transport the light rays along the z direction, one of the faces of the transmission means lying along the z direction comprising a micro-prismatic structure which specularly reflects the light rays and extracts them from the transmission means substantially along a second direction referenced x perpendicular to the first direction and a collimation means (20) situated between the source of light rays and the transmission means z. The said collimation means (20) comprises an entrance face (21) inclined with respect to the first direction referenced z. The invention applies more particularly to retroprojection.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-339874

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335
F 2 1 V 8/00
G 0 2 B 5/02

識別記号
5 3 0
6 0 1

F I
G 0 2 F 1/1335
F 2 1 V 8/00
G 0 2 B 5/02
5 3 0
6 0 1 Z
B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-143274

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月25日

(31) 優先権主張番号 9 7 0 6 4 6 2

(32) 優先日 1997年 5月27日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 391000771

トムソン マルチメディア ソシエテ ア
ノニム

THOMSON MULTIMEDIA
S. A.

フランス国, 92648 ブローニュ セデッ
クス, ケ・アルフォンス・ル・ガロ 46

(72) 発明者 バスカル ブヌワ

ドイツ連邦共和国, 70195 シュトゥット
ガルト, ヴァイヒンガー ラントシュトラ
ーセ 23

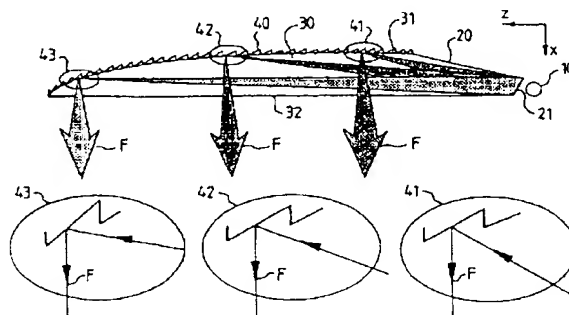
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 透過電子光学的変調器用のバックライトシステム

(57) 【要約】

【課題】 透過電子光学的変調器用のバックライトシステムを提供する。

【解決手段】 少なくとも一つの光源と; 符号 z の第一の方向に沿った光線を戻す少なくとも一つの反射器と; z 方向に沿って光線を搬送するよう反射器の出射位置に配置された光の伝送手段と光源と伝送手段との間に配置されたコリメーション手段とからなり、 z 方向に沿って配置された伝送手段の面の一つは微小プリズム構造からなり、これは光線を鏡面のように反射し、第一の方向に垂直な x で示される第二の方向に実質的に沿って伝送手段から光線を抽出する。コリメーション手段は z で示される第一の方向に関して傾けられた入射面を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一少なくとも一つの光源(10)と；

一符号 z で示される第一の方向に沿って光線を戻す少なくとも一つの反射器と；

一 z 方向に沿って光線を搬送するよう反射器の出射位置に配置された光の伝送手段と

一光源と伝送手段との間に配置されたコリメーション手段(20)とからなり、 z 方向に沿って配置された伝送手段の面の一つは微小プリズム構造(40)とからなり、これは光線を鏡面のように反射し、第一の方向に垂直な x で示される第二の方向に実質的に沿って伝送手段から光線を抽出する透過電子光学的変調器用のバックライトシステムであって、コリメーション手段は z で示される第一の方向に関して傾けられた入射面を有することを特徴とするシステム。

【請求項2】コリメーション手段は傾けられた入射面を有するリニアコリメータであることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項3】コリメーション手段は放物形要素を有する集光器又は傾けられた入射面を有する"CPC"であることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項4】微小プリズム構造(40)とからなる伝送手段の面(31)は曲面であることを特徴とする請求項1乃至3のうちのいずれか1項記載のシステム。

【請求項5】曲面(31)は伝送手段の対向する面又は出射面(32)を連結するように内側に湾曲していることを特徴とする請求項4記載のシステム。

【請求項6】微小プリズム構造のプリズムの角度は湾曲した面に沿った位置の関数として適合され、それにより反射光線は出射面に実質的に垂直に反射されることを特徴とする請求項4又は5記載のシステム。

【請求項7】曲面の形状とプリズムの角度とはそれぞれ以下の式：

$$X(z) = az^4 + bz^3 + cz^2 + dz$$

$$B(z) = Az^4 + Bz^3 + Cz^2 + Dz + E \text{ (度)}$$

に従い、ここで

$$z = ip, \quad X(z) \text{ に対して } i = [0, N],$$

$$z = (i - 0.5)p, \quad B(z) \text{ に対して } i = [1, N],$$

p は微小プリズムの間隔を表し、 $a, b, c, d, A, B, C, D, E$ は厚さ、傾き、コリメータの角度、光束分布の寸法のようなコリメータのパラメータの関数として選択された係数であることを特徴とする請求項4乃至6のうちのいずれか1項記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は透過電子光学的変調器用のバックライトシステムに関し、特に直視の下でのそれらの動作に関する。

【0002】

【従来の技術】当業者には液晶表示器のような透過型表示器は観察の角度的な条件に強く依存する電子光学的特性を有することは明らかである。この欠点を克服するために電子光学的変調器を照明するようコリメートされた光源を用いることが提案されてきた。

【0003】幾つかのシステムではコリメートされた光が得られることは当業者に知られている。SID 94 Application Digest の論文"Flat collimator a back lighting assembly utilizing microprism for energy efficiency"は蛍光管と、その管を囲む実質的に放物面の反射器と、反射器を延在するコリメーション区域と、底面に微小プリズム構造を設けた光ダクト又は導波路とからなるコリメーションシステムを記載している。この場合、管により出射された光は反射器によりコリメーション区域に送られ、次に光ダクトに送られ、ここで微小プリズム構造での反射により光ダクトの上面に平行に設けられた変調器に向かって適切にコリメートされたときに光ダクトに注入された実質的に全ての光が送られる。

【0004】この型のシステムは図1に概略示され、ここで符号1は光源を形成する管に対応し、符号2はコリメーション区域に、符号3は光ダクト又は導波路に、符号4は微小プリズム構造に対応する。この場合に、図1に示されるように導波路又は光ダクト3はプリズム構造4が形成される上面3aと、下面3b又は出射面と、背面3cとからなる。更にまたコリメーション区域の入射面は導波路の入射面と平行である。この導波路構造は多くの欠点を有する。光線 r のような実質的に水平な光線が背面3cで反射され、光源に送られる。それは変調器を照射するよう供給されない。これによりシステムの中位の効率を得られる。更にまたプリズム構造が均一な構造であり、即ち全てのプリズムが同一である故に空間的不均一性が導波路に平行な単一の方向のコリメータの使用により多数のスプリアスローブとして出射ローブの方向に観察される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上記の型の照明システムに対して種々の改善をなし、これらの欠点を克服することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】従って上記目的は

一少なくとも一つの光源と；

一符号 z で示される第一の方向に沿って光線を戻す少なくとも一つの反射器と；

一 z 方向に沿って光線を搬送するよう反射器の出射位置に配置された光の伝送手段と

一光源と伝送手段との間に配置されたコリメーション手

段とからなり、z方向に沿って配置された伝送手段の面の一つは微小プリズム構造からなり、これは光線を鏡面的ように反射し、第一の方向に垂直なxで示される第二の方向に実質的に沿って伝送手段から光線を抽出する透過電子光学的変調器用のバックライトシステムであって、コリメーション手段はzで示される第一の方向に関して傾けられた入射面を有することを特徴とするシステムにより達成される。

【0007】好ましい実施例では、このコリメーション手段は傾けられた入射面を有するリニアコリメータ又は傾けられた入射面を有する知られている"CPC"を有する集光器のいずれかである。この場合にはコリメータは底面が伝送手段の出射面とほぼ整列するように傾けられる。コリメータの出射面及び他の面での反射から生ずる光源の種々の像は光源それ自体と同様に隣接し、プリズムに入射する光線の角度スペクトルでギャップを形成せず、故にスプリアスローブは除去される。本発明の他の特徴によれば微小プリズム構造からなる伝送手段の面は曲面であり、好ましくは伝送手段の出射面と対向する面とを連結するように内側に湾曲する、この特徴的な構造によれば最も水平の光線を含む全ての光線は微小プリズムにより遮断され、出射面に向かって反射され、それにより光束は増加する。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の他の特徴及び利点は以下の図面を参照した好ましい実施例の説明から明らかとなる。説明を簡単にするため、同じ要素は同じ符号で表される。図2に示されるのは本発明による照明システムである。知られているように、この照明システムは蛍光管からなる光源からなる。この蛍光管は通常好ましくは実質的に放物面である反射器により囲まれ、コリメータ手段20に向かって光線を反射し、これは図3により詳細に示される。光30の伝送手段又は導波路はコリメーション手段20の出口に設けられる。図2に示されるように導波路30は第一の面31又は微小プリズム構造40が作られる上面からなり、その役割はこれもまた出射面と称される導波路の底面32に向かってコリメーション手段から出射する光線を反射することである。

【0009】本発明によれば微小プリズム構造が形成される上面31は曲面である。この曲面は光源から見てその反対の端で出射面32と一致する。曲面の形状の決定は光束の均一な分布を許容するようになされる。この曲面の形状は以下の多項式により与えられる：

$$X(z) = az^4 + bz^3 + cz^2 + dz$$

ここで $z = ip$ 、 $i = [0, N]$ 、 p は微小プリズムの間隔、 a 、 b 、 c 、 d は図4に示されるようなコリメータのパラメータ及び光束分布寸法に依存する係数である。

【0010】一例としてこの等式は以下になる：

$$X(z) = -1.92e^{-7}z^4 + 6.51e^{-5}z^3 +$$

$$2.46e^{-3}z^2 + 1.77e^{-2}z$$

多項式の係数は出射光束の最適化によるようなシミュレーションにより選択された。

【0011】更にまた図2に41、42、43として明確に示されるように本発明の他の特徴によれば微小プリズム構造は均一な構造ではなく、プリズムの傾きの角度は曲面上の位置の関数として変化する。プリズムの角度は反射された光線が全て図2の矢印Fにより表されるように実質的に同じ衝突の角度で出射する。プリズムの角度の変化は以下の式で表される。

$$【0012】B(z) = Az^4 + Bz^3 + Cz^2 + Dz + 35.7 \text{ (度)}$$

ここで $z = (i - 0.5)p$ 、 $B(z)$ に対して $i = [0, N]$ 、 p は図4に示されるような微小プリズムの間隔、 A 、 B 、 C 、 D は上記のパラメータに依存する係数である。一例としてこの等式は以下になる：

$$B(z) = -2.30e^{-7}z^4 + 2.12e^{-5}z^3 - 4.01e^{-5}z^2 + 9.61e^{-2}z + 35.7 \text{ (度)}$$

多項式の係数は上記のようにシミュレーションにより選択された。

【0013】この構造によりプリズム43のような導波路又は伝送手段の終わりでプリズムはプリズム41のような伝送手段の初めより傾きの少ない光線を受ける。この特別な構造は出射ローブの方向の空間的均一性を許容する。更にまた符号20により図2、3に示されるようにコリメーション手段20は水平に関して傾けられた入射面21を有する。

【0014】コリメータの種々のパラメータは以下の式を用いて計算される：

【0015】

【数1】

$$\theta_{coll}(\theta_0 - \delta) - 2\theta_{low}$$

$$\theta_{coll}(\theta_0 - \delta) - 2\theta_{upp}$$

$$L_{coll} = \frac{EP - Ap(\cos\delta - \sin\delta \tan\delta_{low})}{\tan\theta_{upp} + \tan\theta_{low}}$$

【0016】かくしてコリメータは底面22が水平に近く、即ち伝送手段の出射面と整列するように傾けられた入射面21を有する。かなりのコリメーションがこのようにして得られる。更にまたコリメータの出射面及び面22、23での反射から生ずる光源の像は光源それ自体と同様に隣接し、プリズムに入射する光線の角度スペクトルでギャップを形成せず、故にスプリアスローブは除去される。

【0017】用いられたコリメータは図3に示されるようなリニアコリメータか又は「複合放物線集光器」を表すCPCとして知られている集光器である。傾斜した入射面を有するコリメータの使用は導波路の初めに高密度の光束を発生する。しかしながら導波路への入口

での過度な照明は微小プリズムを含む曲面の形状で減衰され、この面をこの地帯の有効領域を減少するよう開始点で湾曲を増加し、更に最大の光束を回復するよう出射面に向かって減少するように選択されうる。この現象は入射面が傾けられているCPCコリメータを用いる場合には回避される。なぜならばこのコリメータは横断面でより均一な出射分布を有するからである。故に抽出器表面の湾曲はより曲率半径が小さい。

【0018】図5、6の曲線は以下の特性を有するバックライトシステムを用いて得られたものである。

—コリメーター—

入射半面 (half-face) = 1.5mm

厚さ = 9mm

長さ $L = 14.6\text{mm}$

コリメーション角度 = 19°

最大角度 = 33.6°

傾き = 23°

—伝送手段又は導波路—

長さ = 75mm

深さ = 90mm

厚さ = 9mm

使われた材料は屈折率 $n = 1.49$ のアクリル材料。

【0019】この場合曲線X、Bは2つの曲線の頂点に現れる関連する値により与えられる。上記の基本的な構造はより多くの光束を得、視野の角度を改善するために用いられることは当業者に明らかである。斯くして出射面に関し対称的に、又は一方を他の上面に配置するように上記のような幾つかの光源管を有する2つの構造を用いることが可能である。

【0020】

【発明の効果】

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術による照明システムの概略を示す図である。

【図2】拡大された微小プリズムを有する本発明による透過手段の概略を示す。

【図3】本発明で用いられるコリメーターの断面の概略を示す。

【図4】等式で変動を示す図2の要素である。

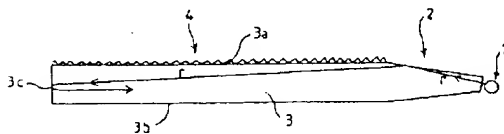
【図5】特定のシステムに対するプリズムの抽出器面の湾曲の形を示す。

【図6】特定のシステムに対するプリズムの角度の変化を示す。

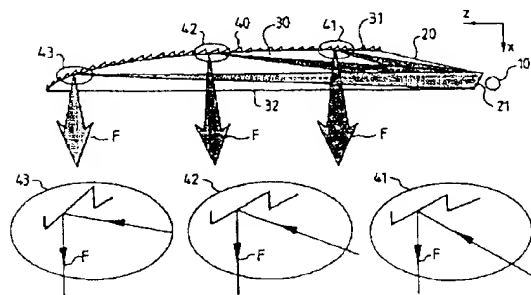
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 コリメーション区域
- 3 導波路に
- 4 微小プリズム構造
- 3a 上面
- 3b 下面
- 3c 背面
- 20 コリメーション手段20
- 21 入射面
- 22、32 底面
- 23 面
- 30 導波路
- 31 上面
- 40、41、42、43 プリズム構造

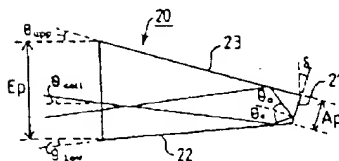
【図1】



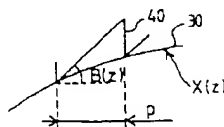
【図2】



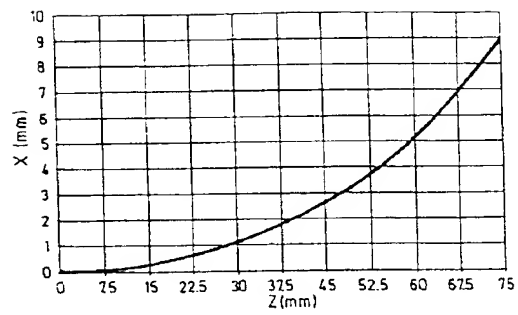
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

